

Automatisierung von Gabelstaplern:
Sind wir schon so weit?

Inhaltsübersicht

| | |
|---------------------------------|----------|
| Einleitung | 2 |
| Stand der Staplertechnik | 3 |
| Bewertungskriterien | 5 |
| Blick nach vorn | 7 |
| Zusammenfassung | 9 |

Einleitung

Das Volumen der Sachinvestitionsbudgets nähert sich wieder dem Niveau vor 2008. Die Verjüngung vieler Staplerflotten ist längst überfällig. Gleichzeitig bleibt die Senkung der Materialflusskosten vorrangiges Ziel. Bei einer 2012 von Crown durchgeführten Umfrage unter 300 Fachleuten für Intralogistik nannten 71 Prozent die Kostensenkung als Herausforderung Nummer eins für ihren Bereich im Unternehmen.

Da die Automatisierung in der Intralogistik eine der wirksamsten Methoden zur Bekämpfung steigender Kosten darstellt und Sachinvestitionsbudgets auch zur Förderung neuer Projekte verwendet werden können, fragen sich viele Unternehmen, ob es nicht an der Zeit ist, Gabelstapler zu automatisieren.

Während Fahrerlose Transportsysteme (FTS) in der Produktion bereits erfolgreich Einzug gehalten haben, ist ihre Verbreitung in der Lagerhaltung noch begrenzt. Dies liegt an den speziellen Anforderungen des Lagerbetriebs, die der Produktion fremd sind. Viele Betreiber, die frühzeitig auf automatisierte Stapler umgestiegen sind, waren im Nachhinein von dem hohen Aufwand enttäuscht, der nötig ist, mit FTS-Technik nachgerüstete Stapler betriebsbereit zu halten.

Ist die Zeit also jetzt reif, Stapler zu automatisieren und sich durch schnelles Handeln mit den Vorzügen dieser interessanten Technologie möglicherweise einen Wettbewerbsvorteil zu verschaffen? Oder ist es vernünftiger zu warten, bis die Technik ausgereift und das Risiko eines Betriebsausfalls – und damit eines Rentabilitätsverlustes – aufgrund einer misslungenen Einführung minimiert ist?

Mit dieser Frage müssen sich zukunftsorientierte Entscheidungsträger im Bereich Flurfördertechnik heute auseinandersetzen. Die Antwort hängt natürlich von den Zielen, der Risikotoleranz und den Anforderungen an Materialflusstechnik des jeweiligen Unternehmens ab. Das vorliegende Dokument versteht sich als Hilfestellung bei der Beantwortung dieser Frage. Neben einem Überblick über den aktuellen Stand der Technik beschreibt es für diejenigen, die den Schritt wagen wollen, was vor der Einführung der Technologie zu bedenken ist.

**Automatisierung von Gabelstaplern:
Sind wir schon so weit?**

Dieses Dokument versteht sich als Hilfestellung bei der Beantwortung dieser Frage. Neben einem Überblick über den neuesten Stand der Technik beschreibt es für diejenigen, die den Schritt wagen wollen, was vor der Einführung der Technologie zu bedenken ist.

Automatisierung von Gabelstaplern: Stand der Staplertechnik

Bevor wir uns mit dem neuesten Stand der Technik befassen, lohnt sich ein Blick auf die wesentlichen Unterschiede zwischen Produktions- und Lagerprozessen, aus denen sich die verschiedenen Anforderungen an die Fahrzeuge im jeweiligen Anwendungsbereich ergeben.

Produktionsprozesse sind vorhersehbar und wiederholbar. Damit sind sie ideal für eine Automatisierung geeignet. Außerdem ist der Tagesdurchsatz in einem Produktionsbetrieb verglichen mit einem typischen Lagerbetrieb relativ konstant. In diese Prozesse eingebundene Gabelstapler bewegen Produkte in der Regel in gleichbleibenden Abständen von Station zu Station oder von der Fertigung zum Versand. Die Förderzeuge legen wiederholt einen festgelegten Weg zurück, ohne andere Fahrzeuge oder Hindernisse umfahren zu müssen. FTS wurden extra zu diesem Zweck konstruiert. Häufig haben sie weder eine Fahrerkabine noch Bedienelemente und äußerlich wenig mit klassischen Gabelstaplern gemein.

Im Gegensatz zu den einfachen, starren Abläufen in der Fertigung sind die Anforderungen in der Lagerhaltung komplexer und weniger vorhersehbar. Automatisierte Gabelstapler müssen jeden beliebigen Ort im Lager erreichen, für einen einzigen Auftrag verschiedene Lagerplätze ansteuern und sich häufig von jetzt auf gleich auf schwankende Arbeitsbelastungen einstellen können. Dies erfordert weitaus intelligenteren und bewegli-

chere Stapler und begrenzt den Nutzwert von Fahrzeugen, die ausschließlich für den automatisierten Betrieb konstruiert sind, aufgrund ihrer mangelnden Anpassungsfähigkeit.

Dies führte zur Entwicklung eines neuen Fahrzeugtyps, der sowohl manuell – mit Fahrer – als auch fahrerlos betrieben werden kann. Wegen der systemimmanenten Komplexität einer „Dual-Mode“-Konstruktion werden diese Fahrzeuge bis jetzt noch nicht von vornherein speziell für die Lagerlogistik gebaut. Stattdessen werden manuelle Gabelstapler für den automatisierten Betrieb mit Sensoren und Steuerungsmodulen nachgerüstet, die über Schnittstellen mit der Staplerelektronik verbunden werden.

Zwar bringen diese Lösungen durchaus neue Erkenntnisse und ermöglichen den Vorreitern in der Anwendung dieser Technologie, das Potenzial automatisierter Gabelstapler unter realen Betriebsbedingungen zu bewerten. Allerdings werfen sie auch einige Probleme auf, die nicht vernachlässigt werden dürfen.

Langlebigkeit der Sensoren

Die in den Sicherheitssystemen der Fahrzeuge verwendeten Sensoren werden gewöhnlich auf der Außenseite des Fahrzeugs angebracht und sind damit im manuellen Betrieb besonders schadensanfällig. Die Missachtung des notwendigen zusätzlichen Sicherheitsabstands durch Staplerfahrer, die an Fahrzeuge ohne Sensoren gewöhnt sind, führt leicht zur Beschädigung der sensiblen Elektronik.



Manuell betriebener Gabelstapler

1. Fahrzeugsteuerung
2. Antriebssteuerung
3. Motor

Dual-Mode-Gabelstapler

1. Fahrzeugsteuerung
2. Antriebssteuerung
3. Motor
4. Automatisierungsmodul
5. Sicherheitsmodul
6. Navigationsmodul
7. Datenübertragungsmodul (wireless)

- + Für den automatisierten Betrieb eines manuell geführten Gabelstaplers zusätzlich erforderliche Systemmodule.

Ersatzsensoren sind zudem teuer. Die Kosten für den Austausch eines Sensors können in die Tausende gehen, abgesehen davon kann der Stapler bis zum Ersatz der beschädigten Sensoren nicht im fahrerlosen Betrieb eingesetzt werden.

Einige Fahrzeuge werden inzwischen so konstruiert, dass die Sensoren im Stapler eingebettet und so vor Beschädigungen geschützt werden. Dies ist jedoch bis jetzt eher die Ausnahme als die Regel. Um die Erwartungen der Anwender in Bezug auf die Zuverlässigkeit zu erfüllen, muss die Einbettung der Sensoren in den Stapler zur Norm werden.

Gabelstaplerelektronik

Die Gabelstaplerelektronik wurde nicht für den Anschluss an Automatisierungssysteme konstruiert. Der Automatisierungsanbieter muss zusätzliche Elektronik und Kabelsysteme bereitstellen, um die Gabelstaplersteuerung mit dem Automatisierungssystem zu verbinden. Dadurch wird das System nicht nur komplexer, sondern auch anfälliger. Zudem sind nachträglich eingebaute Elektronikhardware und Kabelsysteme oftmals nicht so schock- und vibrationsresistent wie die Elektronik der manuell betriebenen Gabelstapler.

Unterschiedliche Zuständigkeiten

Dual-Mode-Gabelstapler enthalten in der Regel Technologien von mindestens zwei verschiedenen Herstellern: Sensoren und Elektronik eines Automatisierungsunternehmens werden mit einem Gabelstapler eines der

führenden Stapler-Hersteller verbunden. Automatisierungsunternehmen verfügen nicht über die Massenfertigungskapazitäten, um eigene Dual-Mode-Stapler herzustellen, während die Automatisierungskapazitäten der Staplerhersteller noch nicht ausreichen, um echte Dual-Mode-Fahrzeuge zu produzieren. In einigen Fällen kommt noch ein Systemintegrator als Dritter im Bunde hinzu.

Das Ergebnis ist ein System, das sich aus der Technik verschiedener Hersteller zusammensetzt und zu Problemen führen kann, sobald etwas nicht ordnungsgemäß funktioniert. Zu den frustrierendsten Erfahrungen eines Unternehmens, das in komplexe Systeme mit Bauteilen unterschiedlicher Hersteller investiert hat, gehört die Aussage aller Beteiligten, dass das Problem nicht an ihrem jeweiligen System liege. Selbst wenn eine der Parteien die Verantwortung für das Gesamtsystem übernimmt, ist sie aufgrund des fehlenden Know-hows nicht unbedingt in der Lage, auftretende Probleme zu lösen. Diese Einschränkungen sind nicht unüberwindbar, erfordern jedoch im Vorfeld der Einführung zusätzlichen Planungs- und Vorbereitungsaufwand und schränken die künftige Skalierbarkeit und Zuverlässigkeit ein. Selbst nach eingehender Analyse und Überarbeitung der Arbeitsumgebung und Prozesse, wie die meisten Betriebe sie im Vorfeld der Einführung automatisierter Gabelstapler durchführen, bleiben die Tätigkeiten, die solche Fahrzeuge wohl vernünftig ausführen können, nach dem heutigen Stand der Technik sehr begrenzt.

Zu den frustrierendsten Erfahrungen eines Unternehmens, das in komplexe Systeme mit Bauteilen unterschiedlicher Hersteller investiert hat, gehört die Aussage aller Beteiligten, dass das Problem nicht an ihrem jeweiligen System liege.

Bewertungskriterien

Gabelstapler- und Automatisierungshersteller investieren in großem Umfang in Forschung und Entwicklung, um den technologischen Fortschritt voranzutreiben. Einige der zuvor genannten Probleme sind möglicherweise schon gelöst, wenn Sie dieses Dokument lesen. Angesichts der rapiden technologischen Veränderungen bedarf es der Festlegung einiger von dieser Entwicklung unabhängiger, beständiger Kriterien. Im Folgenden werden vier Eigenschaften beschrieben, die als Bewertungsgrundlage für ein Lagerautomatisierungssystem dienen können:

Zuverlässigkeit

Zuverlässigkeit ist oberstes Gebot für jeden Gabelstaplertyp – ob manuell, vollautomatisch oder im Dualmodus betrieben. Wie bereits erwähnt, sind außen am Fahrzeug ungeschützt angebrachte Sensoren und Automatisierungskomponenten störungs- und schadensanfällig. Mit zunehmendem Fortschritt werden Sensoren der Dual-Mode-Stapler stärker in das Fahrzeug integriert und besser geschützt, so dass sich die Zuverlässigkeitsprobleme aktueller Konstruktionen reduzieren werden. Darüber hinaus sollte die Automatisierungselektronik komplett in die Fahrzeugelektronik integriert werden, um Schnittstellenprobleme und zusätzliche Teilsysteme zu vermeiden.

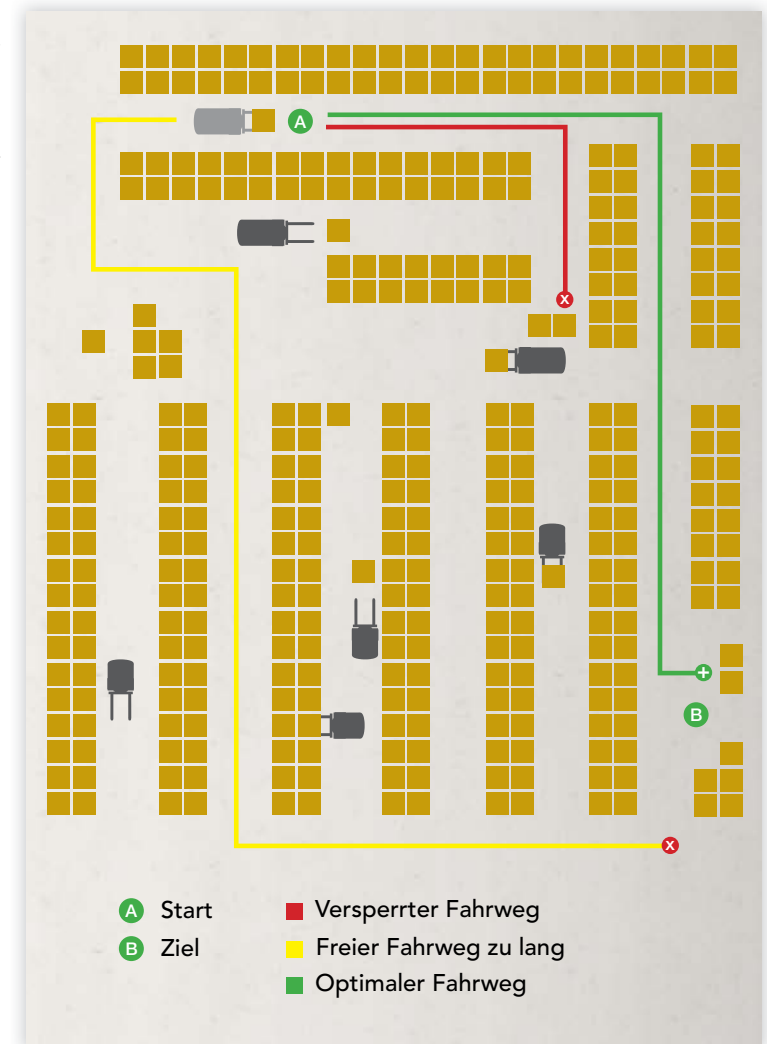
Auch das bestkonstruierte Fahrzeug muss regelmäßig gewartet werden. Die Verfügbarkeit von Kundendienst und Ersatzteilen wird häufig als Thema, das man nach der Installation lösen kann, missachtet, kann aber längere Ausfallzeiten des

automatisierten Fahrzeugs aufgrund langer Ersatzteillieferzeiten zur Folge haben.

Bedauerlicherweise ist die Kundendienst- und Ersatzteilinfrastruktur für den Service-support automatisierter Gabelstapler noch immer unzureichend. Die rasante technologische Entwicklung lässt vermuten, dass dies in nächster Zeit auch so bleiben wird. Es ist nicht auszuschließen, dass die Hersteller in einem Jahr Produkte mit völlig neuer Technik auf den Markt bringen werden, die die Ersatzteilbeschaffung für heutige Systeme erschweren oder teure Systemanpassungen erfordern.

Flexibilität

Die Konstruktion von Dual-Mode-Fahrzeugen muss dem Anspruch der Flexibilität gerecht werden. Das Lagerumfeld ist alles andere als statisch. Deshalb reicht es oft nicht, wenn automatisierte Stapler nur die elementaren Tätigkeiten beherrschen, für die sie ursprünglich eingeführt wurden. Zudem kann die Arbeitsbelastung tageszeit- bzw. saisonabhängig oder aufgrund anderer Faktoren erheblich schwanken. Ist der Gabelstapler in der Lage, sich an Prozessveränderungen anzupassen? Wie wirken sich Änderungen im Lagerhaltungssystem (WMS) oder bei anderen Lagertechnologien auf die Stapler aus? Wie einfach können automatisierte Fahrzeuge auf den manuellen Betrieb umgestellt werden,



Automatisierte Gabelstapler sollen verschiedene Routen zum Ziel analysieren und den effizientesten Weg unter Umfahrung anderer Fahrzeuge und Hindernisse auswählen können.

um Spitzen aufzufangen? Wie schnell können in Spitzenzeiten erforderliche Zeitarbeitskräfte die Bedienung der technisch hochentwickelten Dual-Mode-Fahrzeuge erlernen?

Ein relativ einfaches Problem, das die mangelnde Flexibilität der aktuellen Systeme aufzeigt, sind Hindernisse. Die Navigationstechnologie ist derzeit nur begrenzt in der Lage, sich auf simple Veränderungen wie auf dem Boden herumliegende Verpackungsfolie oder Kartonreste dynamisch einzustellen. Statt das Hindernis zu umfahren, bleibt es in Ermangelung eines intelligenten Steuerungssystems einfach stehen und wartet, bis ein Mitarbeiter das Hindernis aus dem Weg räumt und das Fahrzeug neustartet.

Je unflexibler ein System, desto größer das Risiko, dass es schnell veraltet. Weitaus kürzere Amortisierungsfristen sind nötig, um diesen Mangel an Flexibilität zu legitimieren.

Skalierbarkeit

Viele Unternehmen führen zunächst Pilotversuche durch, bevor sie großflächig auf automatisierte Gabelstapler umstellen. Diese Testphasen müssen sorgfältig geplant und ausgewertet werden, damit der Betrieb ungestört weiterlaufen kann und die Ergebnisse auf das gesamte Unternehmen übertragen werden können. Grundsätzlich nimmt die Komplexität mit der Größe des Lagers zu. Die Stapler müssen gegebenenfalls kompliziertere Entscheidungen treffen, wie zum Beispiel den besten Fahrweg aus einer Vielzahl von Möglichkeiten auszuwählen und andere, teils manuell, teils fahrerlos betriebene Fahrzeuge sicher zu umfahren.

An diesem Punkt ist eine langfristige Automatisierungsstrategie mit einer klaren Vorstellung, wie der Materialfluss künftig im Unternehmen durch die Automatisierung unterstützt werden kann, unabdingbar. Je entwicklungsfähiger die zur Unterstützung dieser langfristigen Strategie erworbene Technologie ist, desto länger kann das heute investierte Kapital geschützt werden.

Auch die Stabilität der Technologie muss berücksichtigt werden. Mit jeder neuen Generation verbessert sich auch die Technik. Doch nicht alles Neue ist mit dem Alten kompatibel. Wer sich zum Beispiel heute für die Einführung eines lasergesteuerten Systems entscheidet, muss morgen vielleicht das gesamte System austauschen, sollte die Industrie eine andere Navigationstechnologie zum Standard erheben. Bis jetzt gibt es in diesem Bereich noch keine Industriestandards.

Sicherheit

Während Zuverlässigkeit oberstes Gebot ist, genießt Sicherheit oberste Priorität. Staplerfahrer sind auch nur Menschen, aber sie treffen minütlich unfallverhütende Entscheidungen, die die Fähigkeiten jeder existierenden Automatisierungstechnologie übersteigen. Sie schauen sich um und prüfen ihre Umgebung, sprechen sich kurz mit einem anderen Fahrer ab oder sehen Probleme bereits vor ihrem Eintritt voraus ... alles selbstverständliche Abläufe, die die Sicherheit des Betriebs gewährleisten.

Zur Erfüllung der industriellen Sicherheitsstandards müssen automatisierte Fahrzeuge mit akustischen und visuellen Warnsignalsystemen



Staplerfahrer haben gegenüber automatisierten Fahrzeugen den Vorzug, dass sie sich auf Unvorhergesehenes einstellen und mit anderen Fahrern kommunizieren können.

sowie mit eingebauten Sensoren zur Erkennung von Hindernissen ausgestattet sein. Diese Systeme sind jedoch im Vergleich zu einem manuell betriebenen Stapler mit Fahrer rudimentär. Zum Ausgleich bewegen sich automatisierte Fahrzeuge langsam und schalten ab, sobald sie ein Hindernis wahrnehmen.

Bei Automatisierungsprojekten empfiehlt es sich, auf der Grundlage einer detaillierten Analyse einen Sicherheitsplan zu erstellen, der spezifische Schulungen und Prozesse im Zusammenhang mit der neuen Technologie beinhaltet. Gegebenenfalls werden Änderungen der Zuständigkeiten und Abläufe notwendig, um zum Beispiel Gefährdungen der Fahrzeuge durch mit Waren zugestellte Gänge auszuschließen oder weitgehend zu vermeiden.

Blick nach vorn

Auch wenn die Technologie noch nicht ausgereift ist, zeigt die Automatisierung von Gabelstaplern das Potenzial, langfristig die Produktivität im Bereich Materialfluss deutlich zu verbessern. Zur Verbesserung der Erfolgsaussichten sollten Unternehmen, die eine Umstellung auf automatisierte Gabelstapler planen, folgende Überlegungen berücksichtigen.

Anwendungsbereich

Die Vorstellung eines Lagerhauses, in dem sämtliche Aufgaben von fahrerlosen Fahrzeugen erledigt werden, ist zum derzeitigen Stand der technologischen Entwicklung unrealistisch. Das heißt jedoch nicht, dass es nicht einige Aufgaben gibt, für die sich der Einsatz von automatisierten Staplern durchaus rentieren kann.

Typische Kandidaten für eine Automatisierung sind Aufgaben, bei denen der Fahrer in einem Gang häufig ein- und aussteigen muss, um dem Regal Ware zu entnehmen. Technologien, die dem Fahrer ermöglichen, das Fahrzeug vom Gang aus zu steuern, können erheblich zur Produktivitätssteigerung beitragen, ohne dass die Einschränkungen des aktuellen Stands der Technik ins Gewicht fallen. Da der Fahrer den Stapler aus der Nähe fernsteuert, bedarf das Fahrzeug keiner hoch intelligenten Systeme und sollte gegebenenfalls wie alle anderen

Gabelstapler im Lager manuell betrieben werden können. So stellt sich weder das Problem der Skalierbarkeit noch der Flexibilität.

Darüber hinaus eignen sich alle Aufgaben für eine Automatisierung, die auch in der Produktion von FTSs ausgeführt werden und durch Wiederholbarkeit, horizontale Bewegungen entlang der gleichen Strecke und insbesondere lange Fahrwege gekennzeichnet sind.

Bei jeder Anwendung, bei der ein Fahrzeug autonom agieren soll, muss die Hindernisgefahr bewertet werden, da diese für automatisierte Fahrzeuge ein Problem darstellt. Gegebenenfalls müssen Prozesse umgestaltet werden, um hindernisfreie Staplerfahrwege zu gewährleisten. Auch die Palettenqualität und -stabilität, auf die sich ein Fahrer instinktiv einstellt, sind für fahrerlose Gabelstapler kritisch. Schadhafte Paletten können einen automatisierten Gabelstapler unerwartet außer Gefecht setzen.

Werden sowohl manuelle als auch automatisierte Fahrzeuge in einem Betrieb eingesetzt, müssen die Fahrer der manuell gesteuerten Stapler für den Parallelbetrieb mit den automatisierten Fahrzeugen speziell geschult werden.

Bei jeder Anwendung, bei der ein Fahrzeug autonom agieren soll, muss die Hindernisgefahr bewertet werden, da diese für automatisierte Fahrzeuge ein Problem darstellt.

Einige der ersten Anwender fahrerloser Gabelstapler haben festgestellt, dass die langsame Fortbewegungsgeschwindigkeit der automatisierten Stapler die Fahrer manuell gesteuerter Fahrzeuge häufig zu ungeduldigen Überholmanövern verleitet, die zum plötzlichen Abschalten der automatisierten Stapler führen.

In jedem Fall sollte die Technologie unter den Aspekten Sicherheit, Zuverlässigkeit, Flexibilität und Skalierbarkeit im Licht der langfristigen Automatisierungsstrategie bewertet werden. Die heute eingesetzten Technologien passen vielleicht nicht unbedingt zu diesen Strategiekonzepten; eine langfristige Planung kann jedoch helfen, die Erwartungen an einen realistischen Lebenszyklus dieser Systeme zu definieren.

Organisation

Eine der wichtigsten Lektionen, die frühe Anwender von automatisierten Gabelstaplern lernen mussten, betraf den Personalaufwand, den die Einführung und der laufende Betrieb dieser Technologien erforderten. In einem Fall musste das

Unternehmen einen Mitarbeiter allein dafür abstellen, fahrerlose Stapler, die sich unerwartet ausgeschaltet hatten, wieder in Gang zu setzen. Und das war erst das Pilotprogramm.

Darüber hinaus bedarf das Projekt- und Lieferantenmanagement eigens hiermit betrauter Mitarbeiter. Bei den heutigen Fahrzeugen hat man es in der Regel sowohl mit dem Hersteller des Gabelstaplers als auch mit dem Lieferanten der Automatisierungstechnik zu tun. Beides erwies sich in manchen Fällen als Vollzeitbeschäftigung. Ganz zu schweigen von den personellen und standorttechnischen Fragen, die in Vorbereitung der Einführung automatisierter Fahrzeuge intern zu lösen sind.

Nicht zu vergessen ist das Thema IT-Integration. Vorzugsweise sollte die IT bereits bei der Evaluierung einbezogen werden, damit Lösungen gleich unter dem Aspekt ihrer Auswirkungen auf IT-Systeme und -Ressourcen bewertet und potenzielle Probleme identifiziert werden können, bevor die Geräte am Standort eintreffen.

Eine der wichtigsten Lektionen, die frühe Anwender von automatisierten Gabelstaplern lernen mussten, betraf den Personalaufwand, den die Einführung und der laufende Betrieb dieser Technologien erforderten.

Zusammenfassung

Die Gabelstaplerautomatisierung hat in den letzten Jahren unglaubliche Fortschritte gemacht. Die Technologie ist zwar noch nicht ausgereift, entwickelt sich jedoch zu einem viel versprechenden Bestandteil zukünftiger Lagerhaltungskonzepte.

Einige Aufgaben eignen sich bereits heute für den Einsatz automatisierter Gabelstapler, solange die Erwartungen nicht zu hoch sind und ausreichend Ressourcen für die Unterstützung der Einführung und des Betriebs zur Verfügung gestellt werden. Folgende Fragen sollte jedes Unternehmen, das vor der Entscheidung steht, ob man die derzeitige Generation fahrerloser Gabelstapler einführen oder eine Weiterentwicklung der Technologie abwarten soll, eingehend prüfen:

1. Haben wir Anwendungen, für die die aktuellen fahrerlosen Gabelstaplersysteme geeignet sind?

Für die jetzige Generation der Technologie eignen sich am besten Anwendungen mit einem hohen Picking-Volumen und vorhersehbaren Warenbewegungen entlang festgelegter Fahrwege.

2. Brauchen wir Fahrzeuge, die sowohl manuell als auch fahrerlos betrieben werden können?

Konventionelle FTS mögen für bestimmte Anwendungen geeignet sein, sind jedoch für Lager mit Saisonspitzen



Eine für die Automatisierung gut geeignete Anwendung ist die Warenkommissionierung mit hohen Picking-Volumen, bei der der Fahrer den Stapler über eine Fernsteuerung vorwärts bewegen und so ein ständiges Ein- und Aussteigen im Gang vermeiden kann.

und schwankenden Arbeitsbelastungen nicht flexibel genug. Fahrzeuge, die sowohl manuell als auch fahrerlos betrieben werden können, bieten die notwendige Flexibilität, vorausgesetzt sie sind für den zuverlässigen Betrieb in beiderlei Modi solide genug konstruiert.

3. Wirft die neue Technologie Sicherheitsprobleme auf?

Bei jedem Automatisierungsprojekt gehört eine Sicherheitsprüfung zu den ersten wesentlichen Maßnahmen. Kann diese Frage nicht mit Nein beantwortet werden, könnte es zwecklos sein, das Projekt weiter zu verfolgen.

4. Ist unser Umfeld für eine Automatisierung reif?

Hindernisse und schadhafte Paletten können ein Gabelstaplerautomatisierungsprojekt zu Fall bringen. Wurden Ursachen für Hindernisse erkannt und behoben?

5. Wer übernimmt die Verantwortung für den Service und welche Möglichkeiten sind geboten?

Die aktuelle Systemgeneration besteht häufig aus Technologien verschiedener Unternehmen. Legen Sie fest, wer für den Service verantwortlich ist, und prüfen Sie, ob die Leistungen in einem vernünftigen Zeitrahmen erbracht werden können.

6. Verfügen wir intern über die zur Unterstützung des Projekts notwendigen Ressourcen?

Frühe Anwender haben festgestellt, dass der Betrieb von automatisierten Gabelstaplern mehr Ressourcen erforderte, als erwartet. Neben Führungskräften für die Planung und Umsetzung des Projekts sowie Schulungspersonal müssen Fachkräfte bereitgestellt werden, die für möglichst geringe Ausfallzeiten der automatisierten Fahrzeuge sorgen.

Unternehmen, die den Schritt in die Automatisierung der Gabelstapler noch nicht wagen wollen, können in Zukunft auf zwei viel versprechende Entwicklungen bauen. Zum einen ermöglichen Fortschritte bei den Positionierungs- und Leitsystemen eine Ausweitung der Aufgaben, die autonome Fahrzeuge sicher und effizient erfüllen können. Zum anderen werden künftig Gabelstapler speziell für die Automatisierung der Lagerhaltung konstruiert. Bei künftigen Staplergenerationen werden die Sensoren und Steuerelemente nicht mehr außen angebracht, sondern in das Fahrzeug integriert. Ferner werden die verbesserten Positionierungs- und Leitsysteme viele Probleme der jetzigen Systemgeneration beheben.

Die prämierten Gabelstapler von Crown stehen für fortschrittliches Produktdesign, durchdachte Technik und integrierte Fertigungsverfahren. Neben einer umfangreichen Palette an Staplern entwickelt Crown Automatisierungs- und Flottenmanagementtechnologien und gibt seinen Kunden damit zukunftsorientierte, innovative Produkte zur Leistungssteigerung und Kostensenkung an die Hand. Crown hat seinen Hauptsitz in New Bremen im US-Bundesstaat Ohio und unterhält regionale Zentralen in Deutschland, Australien, China und Singapur sowie ein globales Vertriebs- und Servicenetz.

Crown Equipment Corporation
44 South Washington St.
New Bremen, OH 45869 USA
Tel +1 419 629 2311

Kontakt für EMEA:
Crown Gabelstapler GmbH & Co. KG
Moosacher Str. 52
80809 München / Deutschland
Tel +49 (0)89 93002-0

crown.com

Copyright 2013 Crown Equipment Corporation

